

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002196376
PUBLICATION DATE : 12-07-02

APPLICATION DATE : 27-12-00
APPLICATION NUMBER : 2000398359

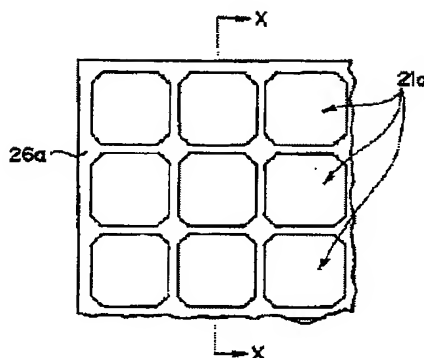
APPLICANT : FUJI XEROX CO LTD;

INVENTOR : MATSUNAGA TAKESHI;

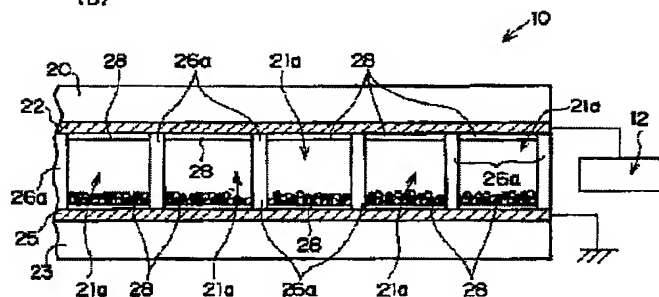
INT.CL. : G02F 1/17 G09F 9/37

TITLE : PICTURE DISPLAY MEDIUM

(A)



(B)



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a picture display medium which prevents defective display due to aggregation of particles enclosed between substrates of picture display medium.

SOLUTION: A picture display part 10 is constituted in such a manner that a display side electrode 22, spacers 26a and a back side electrode 25 are successively formed between a transparent display substrate 20 which forms a picture display surface and a back surface 23. Further, transparent dielectric films 28 are respectively formed on the surfaces of the display side electrode 22 and the back side electrode 25. The spacers 26a stipulate the interval between the display substrate 20 and the back substrate 23, at the same time, unit cells 21a are demarcated and the unit cells 21a are made to be a rectangular form in which the corners are cut.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-196376
(P2002-196376A)

(43) 公開日 平成14年7月12日 (2002.7.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
G 0 2 F 1/17		G 0 2 F 1/17	5 C 0 9 4
G 0 9 F 9/37		G 0 9 F 9/37	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-398359(P2000-398359)

(22) 出願日 平成12年12月27日 (2000.12.27)

(71) 出願人 000003496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 酒巻 元彦

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72) 発明者 重廣 清

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74) 代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外 3 名)

最終頁に続く

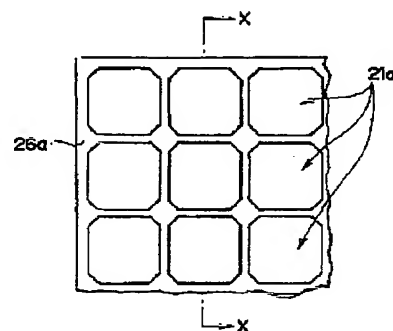
(54) 【発明の名称】 画像表示媒体

(57) 【要約】

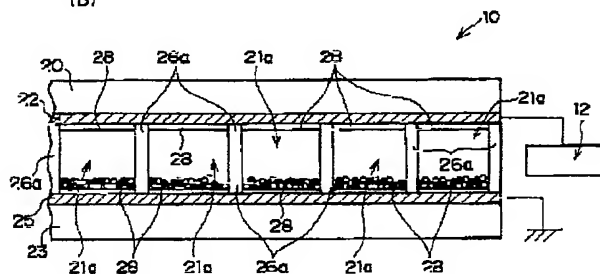
【課題】 画像表示媒体の基板間に封入された粒子の凝固による表示不良を防止できる画像表示媒体を提供する。

【解決手段】 画像表示部 10 は、画像表示面を形成する透明な表示基板 20 と背面基板 23 との間に、表示側電極 22、スペーサ 26a、背面側電極 25 が順に形成された構成である。また、表示側電極 22 と背面側電極 25 との表面には夫々透明な誘電体膜 28 が形成されている。表示基板 20 と背面基板 23 との間に設けられたスペーサ 26a は、表示基板 20 と背面基板 23 との間隔を規定すると共に単位セル 21a を画定しており、単位セル 21a は、開口部の形状が角切りされた矩形状とされている。

(A)



(B)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも表示側が透明で、かつ、対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に設けられると共に、前記一対の基板間の間隔を保持するように前記基板を支持する支持手段と、前記一対の基板間に封入され、色及び帯電特性が異なる少なくとも2種類の粒子群と、画像情報に応じた電圧の印加により前記基板間に形成された空間に電界を発生させ前記少なくとも2種類の粒子を画像情報に応じて移動させる一対の電極と、を備えた画像表示媒体であって、前記支持手段は、前記一対の基板間の空間を予め定めた形状に画定して、前記一対の基板の対向する両表面とで粒子封入セルを形成する画定面を有し、前記粒子封入セルは少なくとも1つの角部が鈍角又は所定の曲率を持つように前記画定面の形状が決定されていることを特徴とする画像表示媒体。

【請求項2】 前記一対の基板の表面と平行な平面内での前記粒子封入セルの断面が、周縁が曲線で連続する円形、或いは複数の辺間角部が鈍角又は複数の辺間角部が所定の曲率を持つ多角形、並びに前記円形と前記多角形とを組み合わせた形状となるように、前記支持手段の画定面の形状が決定されていることを特徴とする請求項1に記載の画像表示媒体。

【請求項3】 前記画定面は、粒子封入セルの少なくとも1つの角部が鈍角又は所定の曲率を持つように、前記一対の基板の少なくとも一方の面に対して傾斜していることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の画像表示媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示媒体に係り、特に、対向配置された一対の基板間に、電界により移動する着色粒子が封入され、この着色粒子の付着する位置により画像表示を行う画像表示媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、繰返し書換え可能なシート状の表示媒体として、Twisting Ball Display (2色塗分け粒子回転表示媒体)、電気泳動式表示媒体、磁気泳動式表示媒体、サーマルリライタブル表示媒体、メモリ性を有する液晶などが提案されている。これら繰返し書換え可能な表示媒体のうち、サーマルリライタブル表示媒体や、メモリ性を有する液晶などは、画像のメモリ性に優れているという特徴を有している。

【0003】また、電気泳動および磁気泳動を利用した表示媒体は、電界あるいは磁界によって移動可能な着色粒子を白色液体中に分散させ、着色粒子の色と白色液体の色とで画像を形成するものである。例えば、画像部は着色粒子を表示面に付着させて着色粒子の色を表示し、非画像部では着色粒子を表示面から除去して、白色液体による白を表示する。電気泳動および磁気泳動を利用し

た表示媒体では、着色粒子の移動は電界あるいは磁界の作用がないと起こらないため、表示のメモリ性を有する。

【0004】また、Twisting Ball Displayは、半面を白に、残りの反面を黒に塗分けした球状粒子を電界の作用によって反転駆動させ、例えば、画像部は黒面を表示面側に、非画像部では白面を表示面側にするように電界を作用させて表示を行うものである。

【0005】これによれば、電界の作用がない限り粒子は反転駆動を起こさないため、表示のメモリ性を有する。また表示媒体の内部は、粒子周囲のキャビティにのみオイルが存在するが、ほとんど固体状態であるため、表示媒体のシート化なども比較的容易である。

【0006】しかしながら、サーマルリライタブル表示媒体や、メモリ性を有する液晶などは、表示面を紙のように十分な白表示とすることができず、画像を表示した場合に画像部と非画像部のコントラストが小さいため、鮮明な表示を行うことが困難である。

【0007】また、電気泳動および磁気泳動を利用した表示媒体では、白色液体による白表示性は優れるものの、着色粒子の色を表示する場合は、着色粒子同士の隙間に白色液体が入り込むため、表示濃度が低下してしまう。したがって、画像部と非画像部のコントラストが小さくなり、鮮明な表示を得ることが困難である。

【0008】さらに、これらの表示媒体の中には白色液体が封入されているため、表示媒体を画像表示装置から取り外して紙のようにラフに取り扱った場合、白色液体が表示媒体から漏出するおそれがある。

【0009】Twisting Ball Displayでは、白く塗分けられた半球面を表示側に完全に描えた場合でも、球と球の隙間に入り込んだ光線は反射されず内部でロスしてしまうため、原理的に100%の白色表示はできない。また、キャビティ部における光吸収や光散乱の影響もあるため、白表示が灰色がかってしまう。さらに粒子の反転を完全に行うことが難しく、これによってもコントラストの低下を招いてしまい、結果的に鮮明な表示を得ることが困難である。さらに、粒子サイズは画素サイズよりも小さいサイズであることが要求されるため、高解像度表示のためには色が塗り分けられた微細な粒子を製造しなければならず、高度な製造技術を要するという問題もある。

【0010】そのため、上記のような問題点を解決するための新規な表示媒体として、トナー（粒子）を用いた表示媒体が幾つか提案されている（Japan Hardcopy, '99論文集, p249-p252, Japan Hardcopy, '99 fall予稿集, p10-p13）。

【0011】これらの表示媒体は、透明な表示基板と、これと微小間隙をもって対向する背面基板との間に、色および帯電特性が異なる2種類の粒子群（トナー）を封

入した構成となっており、これらの基板間に画像情報に応じて電界を印加することにより、表示基板に任意の色の粒子を付着させて、画像表示を行うものである。

【0012】この粒子群を用いた粒子表示媒体によれば、電界が作用しない限り粒子群は移動しないため、表示のメモリ性を有し、また画像表示媒体が全て固体で構成されているため、液漏れの問題も発生しない。そして、白と黒の表示を原理的に100%切り替えることができるため、コントラストの高い鮮明な画像表示を行うことが可能である。さらに、隠蔽性の高い粒子を使用することによって、高い表示コントラストの2色画像（例えば白黒画像）を表示することができる。なお、以下では粒子群を用いた表示媒体を、単に画像表示媒体と称する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】上述した画像表示媒体において画質は、粒子の移動状態により決定され、安定に、かつ、粒子を良好に移動させることが画質を向上させるための大きな要素となっている。

【0014】しかしながら、上述した画像表示媒体では、画像表示媒体の使用を繰り返すうちに、粒子が基板に付着して凝固するなどが原因となって表示不良を起こし、画質が悪化するという問題がある。

【0015】本発明では、画像表示媒体の基板間に封入された粒子の凝固による表示不良を防止できる画像表示媒体を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、対向する一対の基板間を支持して所定の間隔に維持する支持手段の表面と対向する一対の基板の表面とによって画定され、画像を形成する粒子が封入される粒子封入セルとしての空間の角部に、粒子が詰って粒子が移動不能になり、これが粒子凝固の原因となって表示不良を起こすことを見出した。

【0017】そのため、請求項1の発明の画像表示媒体では、少なくとも表示側が透明で、かつ、対向配置された一対の基板と、前記一対の基板間に設けられると共に、前記一対の基板間の間隔を保持するように前記基板を支持する支持手段と、前記一対の基板間に封入され、色及び帯電特性が異なる少なくとも2種類の粒子群と、画像情報に応じた電圧の印加により前記基板間に形成された空間に電界を発生させ前記少なくとも2種類の粒子を画像情報に応じて移動させる一対の電極と、を備えた画像表示媒体であって、前記支持手段は、前記一対の基板間の空間を予め定めた形状に画定して、前記一対の基板の対向する両表面とて粒子封入セルを形成する画定面を有し、前記粒子封入セルは少なくとも1つの角部が鈍角又は所定の曲率を持つように前記画定面の形状が決定されていることを特徴としている。

【0018】本発明では、基板間間隔を保持する支持手

段が、前記一対の基板間の空間を予め定めた形状に画定して粒子封入セルを形成する画定面を有し、粒子封入セルの少なくとも1つの角部が鈍角又は所定の曲率を持つように前記支持手段の画定面の形状が決定されている。これにより、粒子封入セル内で移動する粒子が粒子封入セルの角に詰まり難くなり、粒子封入セル内での粒子の凝固による表示不良を防止できる。特に、粒子封入セルの角の部分に曲率をつけて滑らかにした場合はより一層角の部分に粒子が詰まり難くなる。そのため、粒子の詰まりや動きの悪さに起因する画質不良を防止することが可能であり、常に良好に粒子による表示を実現できる。

【0019】また、例えば、請求項2に記載した発明のように、請求項1に記載の画像表示媒体において、前記一対の基板の表面と平行な平面内での前記粒子封入セルの断面が、周縁が曲線で連続する円形、或いは複数の辺間角部が鈍角又は複数の辺間角部が所定の曲率を持つ多角形、並びに前記円形と前記多角形とを組み合わせた形状となるように、前記支持手段の画定面の形状を決定するとよい。

【0020】前記一対の基板の表面と平行な平面内での前記粒子封入セルの断面が、このような形状となるように前記支持手段の画定面の形状を決定することにより、粒子封入セルの角を構成する前記画定面同士の接合部分に粒子が詰まり難くなり、画定面同士の接合角部分での粒子の凝固による表示不良を防止できる。

【0021】なお、本発明の請求項2において、周縁が曲線で連続する円形とは、真円、楕円、卵形の円、非線型な円弧の集合などのように、周縁が曲線で連続する全ての形状を含んでいる。また、複数の辺間角部が鈍角又は複数の辺間角部が所定の曲率を持つ多角形は、例えば、2つ以上の角が辺間角部が鈍角又は複数の辺間角部が所定の曲率を持つ不定形形状であってもよいし、六角形や八角形などの内角が鈍角な鈍角多角形としたり、六角形や八角形などの内角の部分に曲率をつけて角丸めした多角形としてもよい。さらに、複数の辺間角部が鈍角でかつ、複数の辺間角部が所定の曲率を持つような変形した形状としてもよい。好ましくは、ハニカム状のように規則的に配列できる形状とするとよい。

【0022】また、請求項3に記載したように、請求項1又は請求項2に記載の画像表示媒体において、粒子封入セルの少なくとも1つの角部が鈍角又は所定の曲率を持つように、前記画定面が前記一対の基板の少なくとも一方の面に対して傾斜する構成とするとよい。

【0023】この場合、前記一対の基板の少なくとも一方の面と支持手段の画定面とにより挟まれる角部に粒子封入セル内で移動する粒子が詰まり難くなり、一対の基板の少なくとも一方の面と支持手段の画定面との接合角部分での粒子の凝固による表示不良を防止できる。

【0024】したがって、本発明では、粒子の詰まりや動きの悪さに起因する画質不良を防止することが可能で

【0036】ここでは、画像表示部10は、単位セル21aの体積に対して10%程度の量の混合粒子をスクリーンを通して均一に単位セル21a内に振り落とした後、接着用の樹脂を塗布して誘電体膜28及び表示側電極22が形成された表示基板20を、誘電体膜28側を単位セル21a側にして配置して密着させることにより形成した。なお、接着用の樹脂としては例えば、樹脂部である第1の液と硬化剤部である第2の液とに別れた2液性エポキシ樹脂を使用し、第1の液と第2の液とを混練した後、400mmHg以下の真空度で15分から3

0分脱気して気泡を除去したものをを用いた。

【0037】各单位セル21aの表示基板20側表面には、本発明の一对の電極の一方としての表示側電極22が設けられると共に、背面基板23側表面には本発明の一对の電極の他方としての背面側電極25が設けられている。表示側電極22及び背面側電極25は夫々ITO電極より構成されており、表示側電極22は電圧制御部12と接続され、背面側電極25は接地されている。

【0038】電圧制御部12には表示側電極22が接続されている。電圧制御部12は、単位セル21a毎に設けられた表示側電極22の夫々に画像情報に応じて電圧を印加する。これにより、単位セル毎に電界が発生され、単位セル21a内の粒子が発生させた電界に応じて移動して画像が表示される。

【0039】例えば、電圧制御部12により、表示側電極22に正の、例えば、+350V程度の直流電圧を印加すると、単位セル21a内に発生した電界の作用により、背面基板23側の負に帯電する白粒子42が表示基板20側へ移動し、正に帯電する黒粒子40は、静電的に背面基板23側に吸引される。

【0040】このため、表示基板20には白粒子42のみが均一に付着し、良好な白表示（例えば、反射濃度 ≤ 0.3 ）が達成される。この際、逆極性に帯電した黒粒子40が表示基板20側に微量存在していても、白粒子42の量に比較して量が少ないため表示画像への影響はほとんど見られない。

【0041】次に、電圧制御部12により、表示側電極22に、例えば、-350V程度の負の直流電圧を印加すると、単位セル21a内に発生した電界の作用により、背面基板23側の正に帯電する黒粒子40が表示基板20側へ移動し、負に帯電する白粒子42は、静電的に背面基板23側に吸引される。

【0042】このため、表示基板20には黒粒子40のみが均一に付着し、良好な黒表示（例えば、反射濃度 ≥ 1.6 ）が達成される。この際、逆極性に帯電した白粒子42が表示基板20側に微量存在していても、黒粒子40の量に比較して量が少ないため表示画像への影響はほとんど見られない。

【0043】また、本実施の形態では、図1(A)に示すように、スペーサ26aにより画定される単位セル21aの開口形状が角切りされた矩形状（八角形状）であり、内角が全て鈍角に形成されているため、粒子が角部に挟まって移動が阻害されたり、凝固することを防止でき、繰り返し書き換えによっても常に良好な表示が可能である。

【0044】なお、第1の実施の形態の応用として、スペーサ26aにより画定される単位セル21bの開口形状の角部が丸めて曲率を持つ構造としたり、図2(A)に示すようにスペーサ26bにより画定される単位セル21bの開口形状を六角形のハニカム構造としたり、図

2(A)に示すようにスペーサ26cにより画定される単位セル21aの開口形状を円形とするように構成した場合も、同様の効果を得ることができる。この場合、好ましくは、図2(A)及び図2(B)に示すように、各セルを交互にずらして表面に露出するスペーサ端面の面積を減らすように配置するとよい。

（第2の実施の形態）第2の実施の形態は、上記第1の実施の形態の応用であり、スペーサの形状だけが異なるため、異なる個所のみを説明する。本第2の実施の形態では、図3(A)に示す様に、スペーサ26bより画定される単位セル21dの開口形状は矩形状であるが、図3(B)に示す様に、スペーサ26dの足部がテーパ状に形成されて、背面基板23の表面とスペーサ26dの足部との交差角が、例えば、120度の鈍角となっている。このようなスペーサ26dは、リソグラフィ技術などの立体造形の手法により作製することが可能である。なお、図(B)3では、表示基板20及び表示側電極22の図示は省略している。

【0045】スペーサ26dがこのような構成であるため、単位セル21d内に封入される粒子が背面基板23の表面とスペーサ26bの足部との交差角部に挟まって移動が阻害されたり、凝固することを防止でき、繰り返し書き換えによっても常に良好な表示が可能である。

【0046】なお、第2の実施の形態の応用としてスペーサ26dの足部を曲面に形成するように構成した場合も、同様の効果を得ることができる。

（第3の実施の形態）第3の実施の形態は、上記第1の実施の形態及び第2の実施の形態の応用であり、スペーサの形状だけが異なるため、異なる個所のみを説明する。本第2の実施の形態では、図4(A)に示す様に、スペーサ26eより画定される単位セル21eの開口形状における角部と、図4(B)に示す様に、スペーサ26eの足部とが曲率を持つように形成されている。なお、図(B)4では、表示基板20及び表示側電極22の図示は省略している。

【0047】この場合、例えば、スペーサ26eの開口部形状が20mm×20mmの四角形の角を $R=2\text{mm}$ で角丸めすることにより、単位セル21eの角部が曲率を持つように形成されている。

【0048】スペーサ26eがこのような構成であるため、単位セル21eの内面には角部が存在せず、よって単位セル21eに封入される粒子が背面基板23の表面とスペーサ26eの足部との交差角部に挟まって移動が阻害されたり、凝固することを防止でき、繰り返し書き換えによっても常に良好な表示が可能である。

【0049】なお、単位セル21eの開口形状における角部とスペーサ26eの足部とに曲率を設ける方法としては、例えば、リソグラフィ技術などを利用したり、背面基板23上に作製したスペーサ26eに誘電体膜28をコートする際に、溶液の濃度などをコントロールする

ことにより、スペーサ26eの足部に誘電体膜28による眼にスカスを形成して曲率を設けるようにすることもできる。

【0050】なお、第3の実施の形態の応用としてスペーサ26eより画定される単位セル21eの開口形状の内角を鈍角とすると共に、スペーサ26eの足部をテーパー状に形成して背面基板23の表面とスペーサ26eの足部との交差角を鈍角に形成するように構成した場合も、同様の効果を得ることができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画像表示媒体の基板間に封入された粒子の凝固による表示不良を防止でき、良好な画像表示を行うことができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(A)は、第1の実施の形態の画像表示装置の画像表示部を構成するスペーサにより画定される単位セルの開口形状を示す上面図であり、図1(B)は、第1の実施形態に係る画像表示装置の概略を説明する断面説明図である。

【図2】 図2(A)は、スペーサにより画定される単位セルの別の開口形状を示す上面図であり、図2(B)は、スペーサにより画定される単位セルのさらに別の開口形状を示す上面図である。

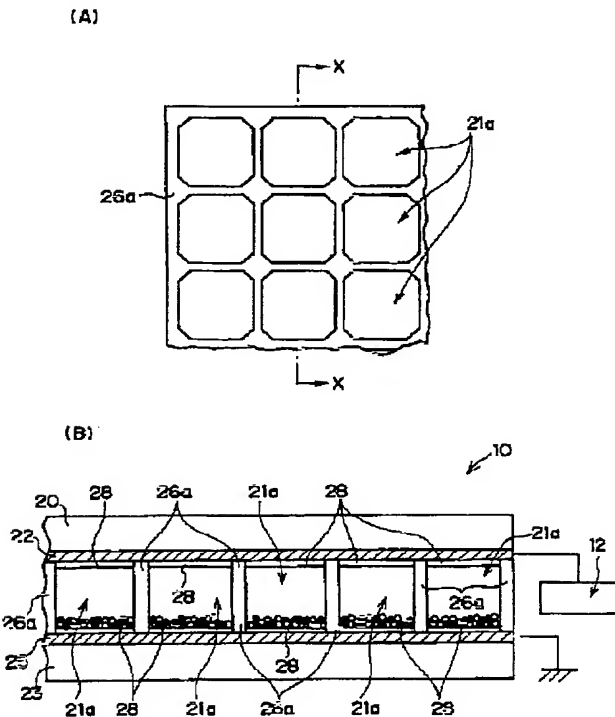
【図3】 図3(A)は、第2の実施の形態の画像表示装置の画像表示部を構成するスペーサにより画定される単位セルの開口形状を示す上面図であり、図3(B)は、第2の実施形態に係る画像表示装置における画像表示部の背面基板部分とスペーサ部分とを説明する部分明図である。

【図4】 図4(A)は、第3の実施の形態の画像表示装置の画像表示部を構成するスペーサにより画定される単位セルの開口形状を示す上面図であり、図4(B)は、第3の実施形態に係る画像表示装置における画像表示部の背面基板部分とスペーサ部分とを説明する部分明図である。

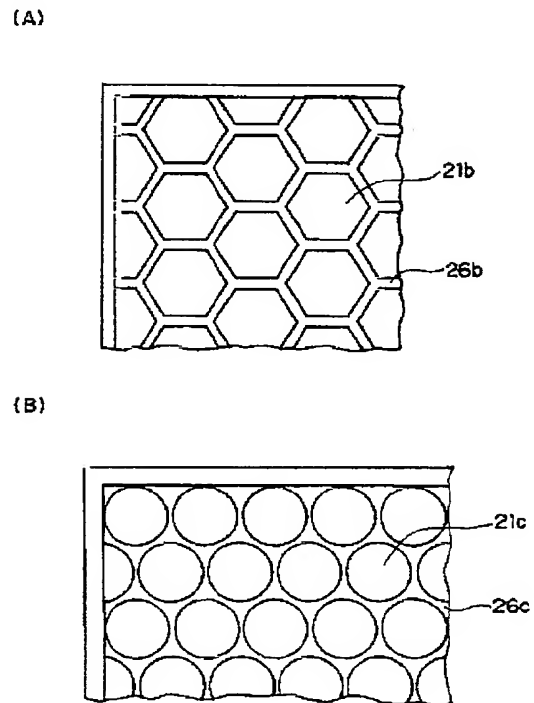
【符号の説明】

- 10 画像表示部
- 12 電圧制御部
- 20 表示基板
- 21a~21e 単位セル
- 22 表示側電極
- 23 背面基板
- 25 背面側電極
- 26a~26e スペーサ
- 28 誘電体膜
- 40 黒粒子
- 42 白粒子

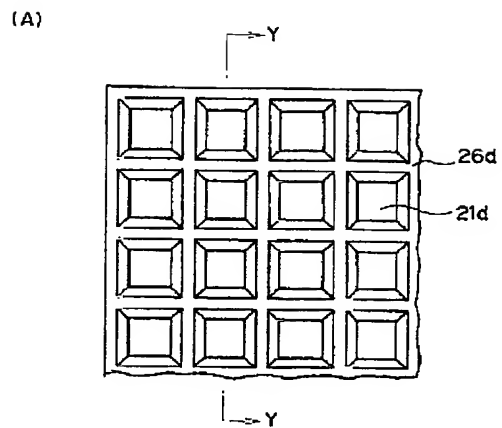
【図1】



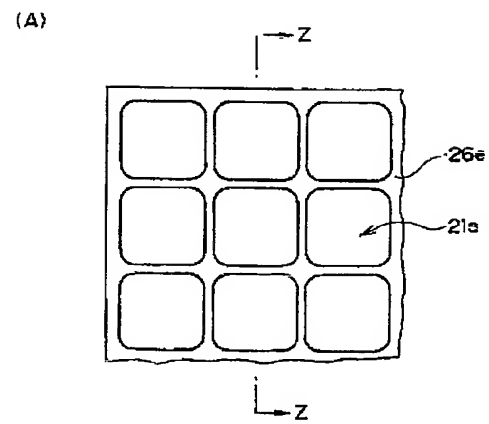
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 山口 善郎
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
(72)発明者 町田 義則
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 松永 健
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内
Fターム(参考) 5C094 AA03 BA09 BA75 BA76 BA84
BA93 CA19